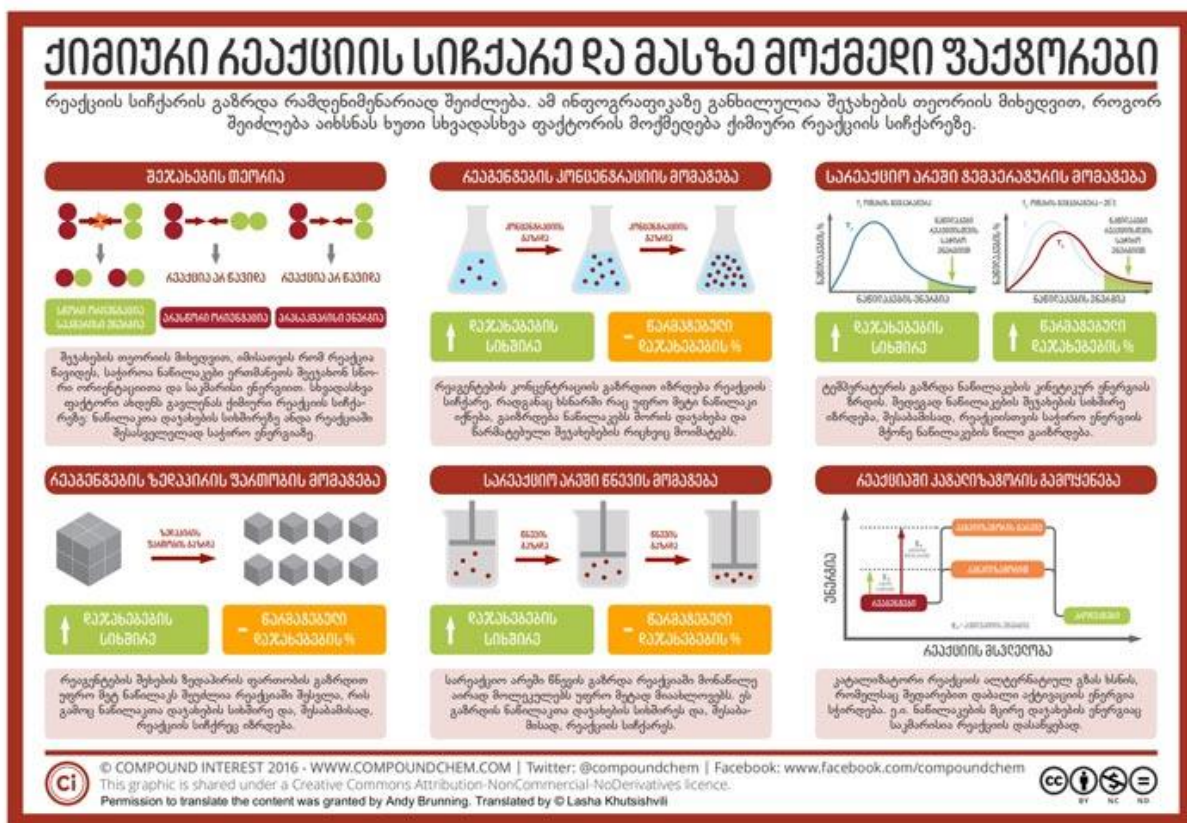


ქიმიური რეაქციის სიჩქარე და მასზე მოქმედი ფაქტორები

compound interest თარგმანი: ლაშა ხუციშვილი



რა გავლენა შეიძლება მოახდინოს სხვადასხვა ფაქტორმა რეაქციის მსვლელობაზე? ეს ის ფუნდამენტური მასალაა, რომელსაც სკოლის ქიმიის კურსიც კი მოიცავს. მოცემული ინფორმაციაზე მოცემული რეაქციის სიჩქარეზე მოქმედი ფაქტორები. გარდა იმისა, რომ აღნიშნული ინფორმაციის გამოყენება მოსწავლეებს/სტუდენტებს/მასწავლებლებს შეუძლიათ, აქვე განვიხილავთ ყოველდღიურ ცხოვრებაში რა სახით ვხვდებით ამ ფენომენს.

სანამ განვიხილავდეთ ფაქტორებს, რომლებიც ქიმიური რეაქციის სიჩქარის ცვლილება შეუძლიათ, საჭიროა, დავფიქრდეთ, თუ როგორ მიდის ქიმიური რეაქცია. „დაჯახების თეორია“ მარტივად ხსნის ამას. იმისათვის, რომ ქიმიური რეაქცია წარიმართოს, საჭიროა ნაწილაკების ერთმანეთთან შეჯახება თანაც იმ ენერგიით, რომ მოხდეს ქიმიური ბმების გაწყვეტა და რეაქციის დაწყება. გარდა ამისა, აუცილებელია, რომ ნაწილაკები სწორი ორიენტაციით შეჯახდნენ ერთმანეთს. თუ მათი ორიენტაცია ერთმანეთის მიმართ არასწორია ან შეჯახება არასაკმარისი ენერგიით მოხდა, მაშინ რეაქცია არ წარიმართება და ნაწილაკები აისხლიტებიან ერთმანეთზე.

დროის გარკვეულ მონაკვეთში, რასაკვირველია, მოხდება კონკრეტული რაოდენობის დაჯახება რეაგენტებს შორის. ამ კონკრეტული რაოდენობის გარკვეულ ნაწილს ექნება საკმარისი ენერგია, რომ გადალახავენ რეაქციისთვის საჭირო „აქტივაციის ენერგიის“ ბარიერს, ენერგიას, რომელიც საჭიროა, რომ რეაქცია დაიწყოს. რეაქციის პირობების ცვლილებით შესაძლებელია შევცვალოთ ნაწილაკთა დაჯახების სიხშირე და აისე წარმართოთ პროცესი, რომ წარმატებული დაჯახებების რიცხვი გაზარდოთ.

პირველი პარამეტრი, რომელიც შეიძლება ვცვალოთ, ხსნარებისთვის (გამხსნელში გახსნილი ნივთიერება) არის კონცენტრაცია. კონცენტრაცია არის იმის მაჩვენებელი, თუ რა რაოდენობის ნივთიერებაა გახსნილი მოცემული მოცულობის ხსნარში. თუ კონცენტრაცია მაღალია, ეს ნიშნავს, რომ ხსნარში უფრო მეტი რაოდენობის ნივთიერებაა გახსნილი. მეტი რაოდენობის ნივთიერება ნიშნავს მეტი რაოდენობის ნაწილაკებს. შესაბამისად, ნაწილაკებს შორის დაჯახების შანსი იზრდება. ეს ზრდის დაჯახების სიხშირეს, რის შედეგადაც რეაქციის სიჩქარე იზრდება. შევნიშნოთ, რომ წარმატებული დაჯახებების წილი არ იცვლება, რადგანაც კონცენტრაციის ცვლილება გავლენას არ ახდენს ნაწილაკების ენერგიაზე.

ტემპერატურის მომატებაც შეიძლება რეაქციის დასაჩქარებლად. ეს მუშაობს იმიტომ, რომ ტემპერატურის გაზრდა რეაგენტების ნაწილაკების კინეტიკურ ენერგიას ზრდის. რადგანაც ნაწილაკები უფრო სწრაფად მოძრაობენ, მათ შორის დაჯახებაც უფრო ხშირდება. საშუალოდ, ნაწილაკებს უფრო მეტი ენერგია აქვთ მაღალ ტემპერატურაზე, რაც იმას ნიშნავს, რომ უფრო მეტი შეჯახება მოხდება საკმარისი ენერგიით, რის გამოც გაიზრდება წარმატებული შეჯახებების რიცხვი. ზემოთ ხსენებული ორი ფაქტორის ერთდროული გაზრდაც რეაქციის სიჩქარეს, რა თქმა უნდა, გაზრდის.

მყარი რეაგენტებისთვის, შესაძლებელია ზედაპირის ფართობის გაზრდა. თუ გამოვიყენებთ მყარი რეაგენტის დიდ ნატეხს, ეს ნიშნავს იმას, რომ მხოლოდ ის ნაწილაკები შევლენ რეაქციაში რომლებიც ზედაპირზეა. თუ ნატეხს უფრო პატარა ნაწილებად დავყოფთ, რეაქციაში შესვლისთვის უფრო მეტი ნაწილაკი გამოგვაქვს ზედაპირზე. ეს ზრდის დაჯახების სიხშირეს და, შესაბამისად, სიჩქარეს. ისევ, დაჯახებების ენერგია უცვლელია, ამიტომაც წარმატებული დაჯახებების რიცხვი იგივეა.

აირადი რეაგენტებისთვის შეგვიძლია სარეაქციო არეში წნევის გაზრდა. მარტივად რომ ვთქვათ, გარკვეული რაოდენობის გაზს თუ შევკუმშავთ (ნაკლებ მოცულობაზე), წნევას ვზრდით. ეს გაზის მოლეკულებს უფრო მეტად აახლოებს, ამიტომაც ნაწილაკებს შორის დაჯახება ხშირდება, რაც, ისევ, რეაქციის სიჩქარეს ზრდის. ისევე როგორც ზედაპირის ფართობის, წნევის გაზრდაც ნაწილაკების ენერგიაზე გავლენას არ ახდენს, მაშასადამე წარმატებული დაჯახებების რიცხვი ისევ მუდმივია.

და ბოლოს, კიდევ ერთი რამით შეიძლება რეაქციის სიჩქარეზე მოვახდინოთ გავლენა. კატალიზატორი არი ქიმიური ან ბიოლოგიური აგენტი, რომელიც რეაქციის სიჩქარეს ზრდის და ამ პროცესში არ იხარჯება. იგი ქმნის რეაქციის წარმართვისთვის ალტერნატიულ გზას, რომელსაც შედარებით დაბალი აქტივაციის ენერგია სჭირდება. ეს ნიშნავს იმას, რომ უფრო ნაკლები ენერგიაა საჭირო, იმისათვის, რომ ორი ნაწილაკი შეეჯახოს ერთმანეთს და წარმატებულად შევიდნენ რეაქციაში. მაშასადამე, კატალიზატორის გამოყენება ზრდის წარმატებული დაჯახებების რიცხვს, რაც რეაქციის სიჩქარეს უმატებს.

ამ ყველაფრის წაკითხვის შემდეგ, ალბათ, ფიქრობთ, რატომაა ეს ინფორმაცია რელევანტური ყველა ადამიანისთვის, მაგრამ სინამდვილეში ეს პროცესები ყოველ წამს მიმდინარეობს თუნდაც ჩვენს ორგანიზმში. ენზიმები, რომელზედაც უამრავი პროცესია დამოკიდებული, კატალიზატორებია, რომლებიც ჩვენს ორგანიზმში რეაქციებს აჩქარებენ. გარდა ამისა, კონცენტრაცია და ზედაპირის ფართობი აუცილებელი პარამეტრებია მედიცინაში: წამლების ზოდები შექმნილია იმ გვარად, რომ წამლის ოპტიმალური კონცენტრაცია მოხდეს სისხლძარღვებში, ისე, რომ ყველაზე ეფექტური შედეგი აჩვენოს. გარდა ამისა, წამალი ბევრ შემთხვევაში, ნაცვლად ტაბლეტისა, ფხვნილის სახით არის ხოლმე დაფასოებული, რათა მისი ეფექტი ორგანიზმში შეყვანისას სწრაფად გამოავლინოს.

მედიცინის გარდა, სამზარეულო არაჩვეულებრივი მაგალითია, რომელიც რეაქციის სიჩქარის კონტექსტში განხილვას შესაძლებელი. ხახვის დაჭრა ხშირად ცრემლების გარეშე არ იჭრება. საკმარისია, დაჭრამდე ხახვი მაცივარში იყოს მოთავსებული, რათა ხახვის ტემპერატურა დაეცეს. ტემპერატურის კლება კი შეამცირებს იმ რეაქციის სიჩქარეს, რომელიც ცრემლების წარმოქმნას უწყობს ხელს. მეტიც, მაცივარში პროდუქტების ჩადების აზრი არის რა, რომ საჭმლის გაფუჭების სიჩქარე შევამციროთ...

ზოგჯერ, გარდა აქ ჩამოთვლილი ფაქტორებია, არის სხვა პარამეტრებიც, რომლებიც რეაქციის სიჩქარეზე მოქმედებენ. ეს შეიძლება იყოს სინათლის ინტენსივობა/ფერი, აგრეგატული მდგომარეობა და გამხსნელიც კი, რომელშიც რეაქცია მიმდინარეობს. ეს საკითხები სკოლის ქიმიის კურსში არაა ხოლმე საზგასმული, თუმცა მათი მოხსენიება საჭიროა რეაქციის სიჩქარეზე საუბრისას.

ბიბლიოგრაფია და დამატებითი საკითხავი:

- [Rates of reaction](#) – J Clark, ChemGuide;
- [Factors that affect reaction rates](#) – ChemWiki;
- [Rates of Reactions](#) – S Hacker, Education in Chemistry.